

# 模拟医学教育的研究现状及进展

张豪英 张彩坤 邢冬杰 张新鹃

(山东中医药高等专科学校临床教研室, 山东 烟台 264199)

**摘要:** 模拟医学教育是现代医学教育的重要方法, 具有许多的优点, 如可预测性、标准性、可控性、安全性和可重复性, 在培养医学生方面发挥了重要作用。本文就模拟医学教育的发展历史、特点、教育理论、类型、发展趋势、公共卫生事件大流行期间模拟医学教育的应用以及模拟医学教育的建设等方面做一综述。

**关键词:** 模拟医学教育 研究 现状 进展

中图分类号: G64

文献标识码: A

文章编号: 1003-9082(2022)10-0190-03

传统医学教育植根于威廉·奥斯勒医生开创的教学理念, 即医学生应该通过直接的患者体验来学习医学, 并辅以课堂学习。随着医学知识的更新和循证证据的积累以及病人对临床医生要求的提高, 医学教育理念和模式在全球范围内经历了迅速的变化, 过去数十年对模拟的重视日益明显。临床模拟是现代医学教育的一种重要方法, 可以定义为“一组设备或条件, 试图真实地呈现临床面临的实际问题, 要求学生像在真实情况下对问题做出反应”<sup>[1]</sup>。模拟医学教育允许教育体验的标准化, 这在临床环境中很难实现。此外, 模拟医学教育允许在安全的环境中通过引导式体验进行教学, 促进学生充分的学习和掌握应对不断变化的医学世界所必需的技能。美国医学院协会认为, 模拟医学教育是近代医学教育中最突出的创新之一。本文就模拟医学教育的发展历史、特点、教育理论、类型、发展趋势、公共卫生事件大流行期间模拟医学教育的应用以及模拟医学教育的建设等方面做一综述。

## 一、模拟医学教育的历史

国内外历史上均有应用模拟医学教育的案例。中国宋朝太医王惟一制作了两尊真人大小的铜像用于穴位和经络的学习。18世纪国外有医生开发了分娩模拟器模型, 并利用它教授分娩技术。在近代医学教育蓬勃发展之前, 模拟在其他领域得到了广泛使用, 尤其是航空训练, 飞行模拟器的发明在培训飞行员方面发挥了重要作用。随着对模拟认识的深入和医学教育的发展, 模拟逐渐开始应用于医学。1911年, 世界上第一台全身模拟器在哈特福德医院问世, 并用它进行护理技能培训。自20世纪50年代以来, 越来越多的医学教育模拟器被开发, 提高了模拟场景的保真度, 使其更加逼真。现代医学模拟时代起始于1960年, 一家玩具制造商与麻醉师合作设计了一个口对口呼吸模拟器

来教授人工呼吸, 通过这种低成本、易于获得并且有效的人体模型, 彻底改变了心肺复苏的训练方法。后来在人体模型的胸壁上安装了一个内部弹簧, 可以进行心脏按压的模拟训练。美国的神经病学教授霍华德·巴罗斯(Howard Barrows)也于60年代初期开始使用演员来模拟神经系统的体征和症状。这类经过标准化、系统化培训后能准确表现病人的实际临床问题的正常人或病人, 称为标准化病人(Standardized Patients), 又叫模拟病人(Simulate Patients), 是现在医学模拟教育中广泛应用的模式之一<sup>[2]</sup>。20世纪80年代以后, 随着计算机重大技术的改进和功能强大的软件系统的开发, 模拟医学教育场景中可以模拟复杂的生理反应并提供实时反馈。当前, 医学模拟中心已经遍布世界各地, 包括模拟医院或虚拟医院, 其设备与实际医院中的设备相同。这有助于医学生接受培训并获得专业人员的资格。

## 二、模拟医学教育的优缺点

模拟医学教育中使用的场景具有许多优点, 包括可预测性、标准性、可控性、安全性和可重复性<sup>[3]</sup>。模拟医学教育允许医学生通过模拟临床中少见的或者紧急情况来练习相应技能, 例如心跳呼吸骤停的管理<sup>[4]</sup>。这为学习者提供了在低风险环境中承担更大责任的机会, 提供了反思和反馈的时间, 并允许在同一场景中重复练习, 直到可以达到最佳训练程度。模拟提供身临其境的环境, 医学生可以进行多感官学习, 从而促进大量的体验式学习, 并且允许长期学习。由于这些优势, 模拟已被誉为提高医学生能力并最终提高患者治疗效果的一种方法。模拟医学教育同时也存在一些缺点, 它不可能无差别地代表现实, 难以完全模拟人体内外环境复杂的生理功能, 模拟场景的持续时间也和临床实际不同。医学模拟教育中学生无法真正感受病人的痛

楚,可能影响人文关怀职业素养的培养。医学模拟教育往往需要较多的硬件设备,并且价格较贵,需要耗费较大的物力和财力,后期还需要专业人员进行修缮和维护,这可能会限制模拟教育的广泛开展。此外,模拟的情景应反复审查,以确保它们是最新的和有效的。

### 三、模拟医学教育的教育理论

传统医学教育模式致力于理论教学,以致培养出来的学生,社会伦理意识不足,动手能力不强,实践能力较差。在临床实践前的学习中整合模拟为医学生提供了体验式学习的机会,可以让医学生更早地模拟临床和体验临床,从而提高教学效果。成年学生有大量的学习经验,他们重视有价值的学习,更喜欢解决问题,具有内在动力。适用于模拟医学教育的教育理论有 Vytgosky、Kolb 和 Ericsson 等人描述的理论。Vytgosky 描述了“最近发展区”的概念,它确立了学生必须取得的基本进步。David Kolb 描述了“体验式学习”,分为 4 个阶段:具体体验(一个事件)、反思性观察(发生了什么)、抽象概念化(学到了什么、未来的影响)和积极的实施(将采取不同的方式)。与传统的医学教育相比,模拟医学教育更好地促进了第二阶段、第三阶段和第四阶段的学习。Ericsson 指出,重复练习一项活动即可获得某项技能,模拟医学教育的可重复性也是其有效性的基础之一。

### 四、模拟医学教育的类型

模拟医学教育的形式多种多样,包括基础解剖模型、生理驱动型模拟系统、标准化病人、计算机辅助模型、虚拟培训系统、离体模拟和活体(体内)模拟等。从 20 世纪 60 年代第一个玩具复苏人体模型,到二十世纪八十年代末模拟教学之父美国斯坦福大学麻醉系 David Gaba 教授与工程师合作开发的世界上第一个真正意义上的心肺复苏模拟人,到最新的虚拟现实模拟器程序和软组织手术机器人系统,医学模拟已经经历了长足的、本质的变化。这种变化不仅归功于现代医学理论和技术的进步,也与其他技术如计算机技术进步息息相关,同时医疗保健和医疗政策的改革也间接地促进了模拟医学教育的发展。

根据模拟的保真程度,模拟模式分为低保真模拟、中保真模拟和高保真模拟。体内模拟是保真度最高的模拟。目前,在医学院中低保真模拟器被广泛使用,而体内模拟的情况很少。Theodoulou 等开展了一个荟萃分析,旨在识别和批判性评估所有围绕基于模拟学习课程的文献,评估它们作为本科外科教育工具的作用,该荟萃分析纳入了一些使用动物组织模拟进行医学生培训或评估的研究,其中有 2 项

研究使用了活体动物组织(体内模拟)。体内模拟能够提供兴奋感,并具有主导性的励志特征,从而显著增加学生的学习热情,并促进了教师和学生之间的关系。但是一些关于体内模拟的研究并没有显示出体内模拟的优势,未发现使用活体动物在提高实践技能方面的额外好处。并且,考虑到使用动物背后的伦理道德、过高的成本和复杂的实验室设置等问题,还需要探讨哪些方面的临床学习更适合体内模拟。

### 五、模拟医学教育的发展趋势

模拟医学教育对临床医学各学科均产生积极影响,例如外科手术技能<sup>[5]</sup>、重症监护<sup>[6]</sup>、儿科<sup>[7]</sup>、麻醉<sup>[8]</sup>和护理<sup>[9]</sup>。但是,它仍然存在某些固有的缺陷。从学习态度来看,医学生普遍出现的一个观点是模拟方法是“假的”,在学习过程中他们存在下意识地“不认真”。因此,低保真度的模拟往往使医学生缺乏压力 and 责任感,从而降低了培训体验的真实性。真实性不足会导致医学生缺乏努力和上进心,进而可能导致医学生获得错误的技术特征和技巧。甚至,某些模拟训练如手术模拟训练,由于廉价的手术模拟器通常属于低保真类别,缺乏触觉效果,和真实的手术感觉差异较大,这样的训练可能会导致灾难性后果。需要开展新的模拟医学教育模式和领域。原位模拟对于在真实环境中进行培训和鼓励团队合作越来越重要<sup>[10]</sup>。手术模拟成为模拟医学教育一个重要的发展和改进方向<sup>[11]</sup>。远程模拟在模拟医学教育中发挥越来越重要的作用,尤其是在公共卫生事件大流行之后<sup>[12]</sup>。展望未来,我们预计将在模拟医学教育中看到更多的基于计算机的模拟、高保真患者模拟和虚拟现实模拟。人工智能有朝一日可能会在模拟医学教育中发挥重要作用<sup>[13]</sup>。

### 六、公共卫生事件大流行期间模拟医学教育的应用

随着公共卫生事件的流行,国内各院校不得不调整老师的授课方式和学生的学习方法。公共卫生事件加强了对虚拟学习的需求,某些院校已经用虚拟课堂取代了面对面的课堂<sup>[14, 15]</sup>。模拟医学教育已成为应对公共卫生事件带来的教学挑战的重要工具。远程模拟通过互联网将地理位置相距遥远的教师和学生联系起来<sup>[16]</sup>。尽管公共卫生事件大流行对学习造成了破坏和损害,但仍有许多创新得到了迅速发展。其中一些干预措施可能比传统的教学形式更好,比如允许远程评估和反馈。让学生保持较高的参与度是远程学习需要解决的一个具有挑战性的问题。

### 七、模拟医学教育的师资队伍建设

模拟医学教育的建设涉及到多个方面,包括教材编写

问题、课程开发问题和师资队伍建设问题等,其中如何建立一支高素质的模拟医学教育师资队伍,是完成医学模拟教育的最关键环节。只有建立起高素质、高水平的师资队伍,才能保证全面、科学地发展医学模拟教育,促进医学模拟教育的进步,培养高素质的医学人才。但是,目前国内关于模拟医学教育师资队伍方面仍然存在显著的不足。相关研究表明,在对37家住院医师规范化培训基地及助理全科医师规范化培训基地的调查研究显示,教学单位对模拟医学教育的重视态度不够,认为模拟医学教育发挥一般作用的占比高达60%(59.46%),不同临床技能教学中心模拟师资数量差异较大,超过80%(81.08%)的教学中心专职师资<2名,多于3名的教学中心不足3%(2.70%),大部分教学中心(78.38%)的兼职师资<40名,多于80名的教学中心不足3%(2.70%);不同临床技能教学中心专职师资晋升难度存在差异,容易者仅占8.11%,困难者高达78.38%;而各住院医师规范化培训基地及助理全科医师规范化培训基地对模拟医学教育的重视程度与专职师资人数呈正相关,与师资晋升难度呈负相关<sup>[7]</sup>。因此,在医学教学过程中需要提高对模拟医学教育的重视程度,增加专职师资人数,解决职称晋升困难,促进模拟医学教育师资队伍的建设。

总之,随着现代医学的进步,模拟医学教育是应对当前医学教育和未来挑战的基本策略。结合国内院校的自身特点和不同的授课对象,顺应模拟医学教育的发展趋势,探讨最适合的模拟方式,对于提高教学质量、应对公共卫生事件不利影响均具有重要意义。

#### 参考文献

- [1]王尚乾,任筱寒,黄华兴等.模拟医学对医学本科教育影响的研究[J].江苏科技信息,2022,38(2):61-64.
- [2]李帅,王一村,王宇轩,等.学生标准化病人情景模拟联合MOOC教学法在临床基本技能培训中的应用[J].中国病案,2020,21(10):92-94.
- [3]赵沛,肇毅.关于模拟医学教育的几点认识[J].医学理论与实践,2016,29(13):1822-1823.
- [4]韩锋锋,潘曙明.多媒体教学软件结合模拟人操作系统在急救医学教育中的应用[J].中国急救医学,2007,27(5):465-467.
- [5]李瑞斌.模拟教学在胆道外科手术技能教学改革中的应用[J].中国继续医学教育,2021,13(17):5-7.
- [6]张霞.案例模拟教学法在重症监护室护理教学中的应用价值[J].中国继续医学教育,2022,14(6):63-66.
- [7]张亚停,徐宏贵.基于岗位胜任力的情景模拟教学法在儿科实习中的应用[J].卫生职业教育,2022,40(2):72-74.
- [8]林增茂,孔昊.模拟培训在超声引导区域麻醉教学中的应用[J].中华医学教育杂志,2022,42(1):55-59.
- [9]冯玉,何春渝.BOPPPS联合情景模拟法在内科护理学教学中的应用[J].护理学杂志,2021,36(19):80-84.
- [10]代恒茂,刘尚昆.原位模拟在护理人员在职培训中的应用进展[J].护理研究,2021,35(3):473-476.
- [11]郑国洋,李汉忠.泌尿外科机器人手术模拟训练平台的应用进展[J].基础医学与临床,2017,37(6):874-879.
- [12]聂文艳,封居强,韩芳.基于虚实融合的模拟电子技术实验实时远程教学研究与实践[J].西昌学院学报(自然科学版),2020,34(4):91-95.
- [13]王平安.医学影像分析与手术模拟:人工智能和虚拟现实在医学中的应用[J].光学与光电技术,2021,19(6):1-10.
- [14]罗艳华.新型冠状病毒肺炎疫情反弹期间护理本科生在呼吸内科线上实习的教学实践[J].护理学报,2022,29(4):7-11.
- [15]鞠晓军,郑玲.新冠肺炎疫情期间基于雨课堂直播+超星平台线上教学模式在系统解剖学教学中的应用[J].解剖学研究,2021,43(1):89-92.
- [16]王向旭,蒋亦璐.2019年度国际远程开放教育研究热点与进展——基于6本国际学术期刊文献的分析[J].终身教育研究,2020,31(6):73-83.
- [17]邢桂枚,严汪龙,李敏等.某省临床技能训练中心模拟医学教育师资队伍建设现状调查[J].安徽医学,2022,43(2):218-221.